

*Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации*

Томский государственный университет

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Материалы Международного семинара
и Республиканской школы молодых ученых

Томск, 31 марта – 4 апреля 1999 года

STRUCTURAL ANALYSIS IN GEOLOGICAL RESEARCH

Reports from International science meeting
and Republic School of young scientists

Tomsk, March 31 - April 4, 1999

Tomsk 1999

Особенности морфотектоники, магмо-рудогенезиса и золото-платиноносности рифтогенных систем обрамления Сибирской платформы

О.М. ГРИНЕВ

Томский государственный университет, г.Томск, Россия

Как показывает анализ литературы последних лет, в частности материалов II Всероссийского металлургического совещания (г.Иркутск, 1998 г.), рифтовые структуры и их металлогения, особенно золото-платиноносность, находятся под пристальным вниманием специалистов. Актуальность данного направления заметно возрастала по мере осознания рифтогенной природы таких уникальных объектов мирового значения как Бушвельдский комплекс, Великая дайка, Таймыро-Норильская группа и ряда других крупных месторождений.

Вместе с тем, в работах, посвященных данной проблеме, нельзя не отметить следующую особенность. При детальном рассмотрении аспектов петрологии и металлогении магматических комплексов, рудных районов или отдельных месторождений явно недостаточно отведено места изучению самих рифтогенных структур, в составе которых эти объекты находятся. В результате зачастую возникают ситуации, когда исследователи пытаются определить структурно-тектоническую позицию, этапность формирования и другие важнейшие черты оруденения, не очертив при этом параметры проявления рифтогенных систем, в пределах и в связи с которыми это оруденение возникало. Вне поля зрения в подобных случаях остаются такие важнейшие вопросы как возрастные рубежи и масштабы проявления, парагенезисы структур, этапы и фазы развития и общая минерагеническая специализация рифтогенного режима, а также информация тектонического плана, позволяющая оценить движущие силы и механизм проявления процесса. Однако, очевидно, что без оценки этих особенностей трудно рассчитывать на обоснованный прогноз на поиски еще неоткрытых месторождений.

По всей вероятности, именно незавершенность представлений по тектонике и минерагении одного из ведущих рудогенерирующих режимов является причиной того, что в пределах Алтае-Саянской складчатой области (АССО) до сих пор неизвестны коренные проявления и месторождения платиноидов, хотя находки их самородков, весом от нескольких до 250-800 г, известны с начала века (р.р.Кия, Ср.Терсь, Уса, Мурта, Березовка, Лебедь, Олот, Сахарная и др.). Исключения из этого правила составляют единичные примеры.

При проведении сравнительного изучения Тувинско-Минусинско-Западносибирской (D₁), Хатангско-Западно-Сибирской (T₁) и Хэнтэйско-Забайкальско-Алданской (J₁, K₁) рифтогенно-континентальных систем (РКС) автор попытался учесть отмеченные выше недостатки, что позволило установить ряд закономер-

ностей строения, развития и минерагении этих крупнейших структур, которые позволяют во многом по новому взглянуть на особенности их золото-платиноносности.

Основные закономерности, касающиеся тектоники РКС, кратко могут быть сформулированы следующим образом.

В качестве концептуальной модели проявления рифтинга, наиболее приемлемыми по степени соответствия фактическим материалам, являются представления, согласно которым этот процесс проявляется вначале каждого периода геологической истории Земли и обусловлен ее пульсационным развитием. При этом продолжительность активного этапа рифтинга ограничивается начальными отделами соответствующих периодов истории Земли и сменяется более длительными по времени проявления условиями сжатия. Эти представления, являющиеся дальнейшим развитием взглядов основателей сибирской геологической школы – академиком В.А.Обручева и М.А.Усова, подтверждаются новейшими инструментальными данными, которые заключаются в следующем. Для последних 180 млн.лет истории Земли установлена корреляция во времени между циклическими изменениями частоты геомагнитных инверсий, эвстатическими колебаниями уровня океана и глобальными изменениями режима тектонических движений, выраженными в смене растяжения сжатием, обусловленной фазовыми превращениями на границе ядро-мантия (Милановский, 1996).

Проведенный анализ показывает, что для обрамления Сибирской платформы в течение среднего палеозоя – мезозоя наиболее отчетливо проявлены рубежи начальных отделов девона, триаса, юры и мела. Периодичность их проявления ближе всего соответствует циклу Штилле с усредненными значениями временных интервалов в 40-45 млн. лет.

Исследованные рифтогенные системы имеют трансрегиональный характер (Рис. 1). В предлагаемом составе они рассматриваются впервые. При этом у раннетриасовой системы автор лишь дополняет структуру новым (Хатангским) крупным сегментом и воспроизводит схему ее тектонического развития.

Структура обнаженной в пределах АССО центральной части раннедевонской Тувинско-Минусинско-Западносибирской системы существенно дополнена ее погребенной северной (Западносибирской) и обнаженной, но расположенной за рубежом южной (монгольской) частями. В результате выделяется Тувинско-Минусинско-Западносибирская система и также воспроизводится схема ее развития. Наиболее сложная

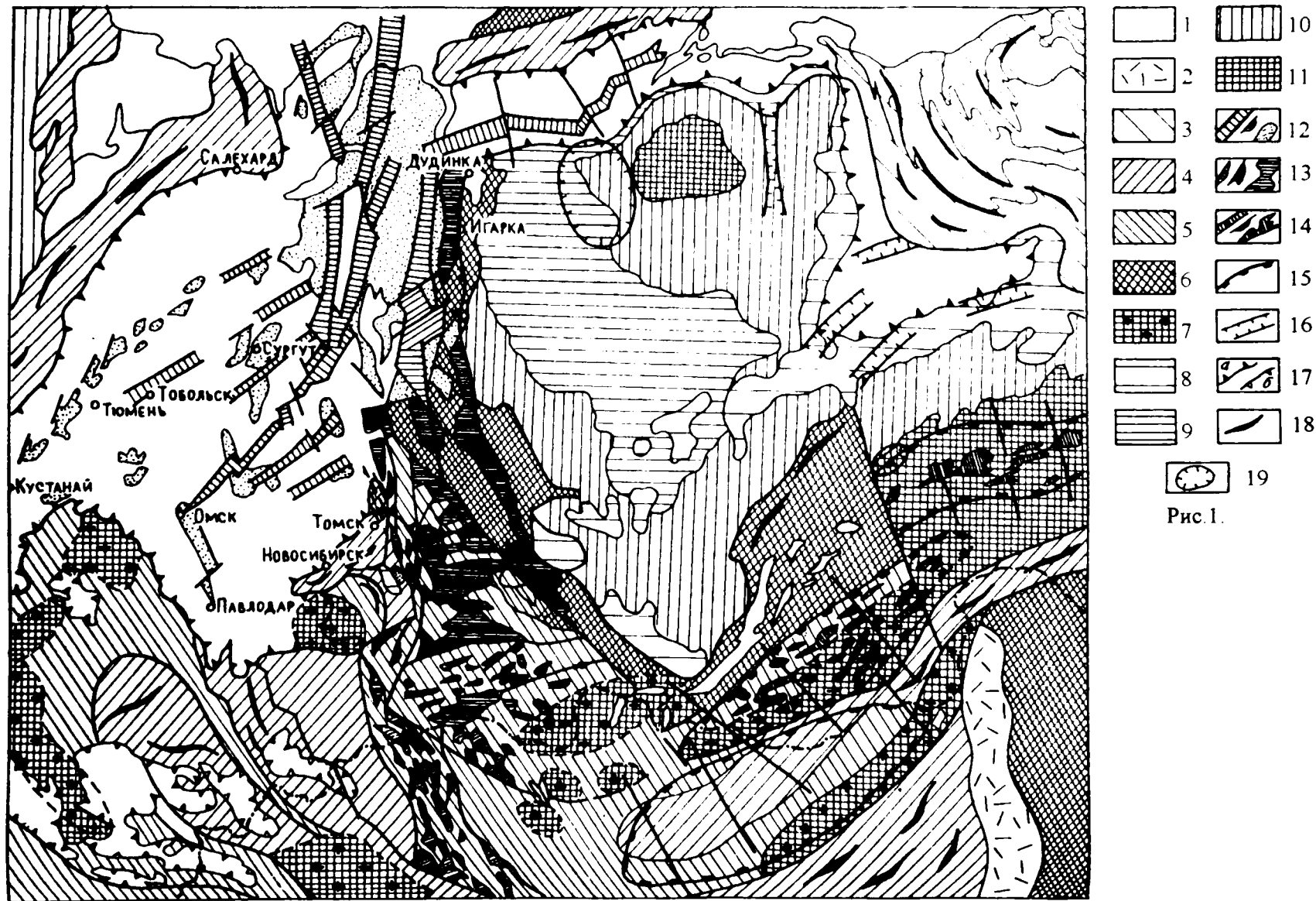


Рис. 1. 1 – плитный и платформенно-синеклизный чехол; 2 – позднемезозойский вулканический пояс (Б.Хинган); 3–7 – области разновозрастной складчатости: 3 – киммерийской; 4 – герцинской; 5 – каледонской; 6 – байкальской (металлаторформенные области); 7 – архей-раннепротерозойские блоки фундамента, подвергшиеся наложенным складчатым деформациям и гранитизации; 8–11 – Сибирская платформа: 8 – юрские, 9 – триасовые, 10 – палеозойско-протерозойские отложения чехла; 11 – выступы архейского основания; 12–16 – депрессионные структуры рифтовых систем: грабеновые трюги, грабены, приразломные впадины, впадины и прогибы девонской – 12, триасовой – 13, юрско-меловой – 14 систем; 15 – контуры депрессионно-сегментарных зон (палеоподнятий) юрско-меловой системы; 16 – фрагменты трюговых рифтовых зон фундамента Сибирской платформы. Прочие обозначения: 17 – границы Западно-Сибирской плиты и юрско-меловых отложений Хатангского прогиба и Вилюйской синеклизы; 18 – направление простирания складчатых структур; 19 – контуры исследованных провинций щелочных пород.

для анализа Хэнтэйско-Забайкальско-Алданская система, имевшая два самостоятельных этапа проявления рифтинга в рамках одной структуры (J_1 и K_1), выделяется впервые. Для каждого из этих этапов также воспроизводятся схемы их тектонического развития. Все три системы анализировались и характеризовались в сравнительном плане с единых классификационных позиций.

Парагенезис структур РКС включает в себя совокупность сопряженных продольных и поперечных разломов, сопровождающихся зонами трещиноватости, приуроченные к ним депрессионные зоны и разделяющие их поднятия. Депрессионные зоны состоят из изолированных или слившихся в единые отрицательные структуры прогибов, впадин, грабенов и мульд, выполненных вулканогенно-осадочными толщами молассоидного, реже лимнического типов. К поднятиям и зонам их стыка с депрессиями приурочены многочисленные ареалы интрузивов, пояса даек, контролируемые синрифтовой разрывной тектоникой. Широко распространены морфоструктуры центрального типа, тяготеющие, главным образом, к “плечам” рифтов и зачастую определяющие размещение плутоно-субвулканических комплексов. Особенности положения РКС по отношению к Сибирской платформе демонстрирует рис. 1.

Характерной чертой строения РКС является доминирующая симметрия в расположении их основных структурных элементов, обусловленная глубинной структурообразующей ролью рифтогенного режима. Состав магматитов исследованных систем наиболее тесно коррелируется со степенью разрыва сплошности литосферы, которая, в свою очередь, обуславливается изначальной энергетической мощностью эндогенных импульсов соответствующих этапов рифтинга Земли. В зависимости от этих параметров синрифтовые ассоциации пород в общих чертах могут быть охарактеризованы как мантийная магит-ультрамафитовая (T_1), корово-мантийная мафитовая (D_1) и мантийнокоровая салическая (J_1 , K_1), что уверенно фиксируется и изотопными исследованиями. С точки зрения магмогенезиса наиболее надежными индикаторами проявления рифтогенного режима является присутствие в составе ассоциаций магматитов РКС бимодальных субщелочных и локально проявленных щелочных дифференцированных серий вулкаников и их субинтрузивных комагматов.

Магматические ассоциации пород РКС отчетливо подразделяются на вулканические, вулканоплутонические и плутоно-субвулканические с сохранившимися

в пределах тел последних реликтами перекрывающих их комагматичных эффузивных толщ.

В истории развития исследованных РКС выделяются два основных этапа – активный и пассивный. Проявление первого обусловлено подкоровым зарождением, внедрением в пределы коры и прорывом на дневную поверхность Земли фронтальных частей мантийных астенолитов, вызывавших соответствующее сводообразование (орогенез) и проявлявшихся на фоне разной в каждом конкретном случае интенсивности растяжения земной коры. Второй этап характеризуется стадийным сокращением объемов астенолитов, соответствующим проседанием осевых частей рифтов и частичным или полным захоронением сформированных структур. Каждый из этих этапов разделен на ряд последовательно сменяющих друг друга фаз развития.

Минерагеническая часть исследования представляет собой синтез изложенной структурно-тектонической основы с данными по составу и строению осадочных, магматических и рудных формаций исследованных РКС. Выполнение подобной работы для таких масштабных структур, как рассматриваемые рифты, представляет собой нелегкую задачу, так как требует долгой предварительной подготовки и привлечения обширных, как правило разрозненных, опубликованных материалов. Для изученных РКС эта работа является первой попыткой подобного рода, а результаты ее представлены в виде таблицы 1.

В качестве основы в таблице использована классификация рудоносных и рудных формаций Г.Н. Шапошникова, П.С. Матросова и др. (Геологическое..., 1988), которая характеризует девонский этап развития АССО. Достаточно высокая степень изученности образований данного этапа в регионе вполне оправдано, на наш взгляд, позволяет использовать его в качестве сравнительно надежного, датированного по времени, эталона.

Тем не менее, следует отметить, что корреляция магматических и рудных формаций во времени и пространстве для разных структур, даже в пределах одного региона, традиционно является предметом оживленных дискуссий, тем более, если речь идет о таких сложных для анализа смежных областях, как АССО, Монголия, Забайкалье, Алдан и др. Автор не стремился внести новизну в минерагенический анализ указанных регионов. Задача состояла в другом – очертить полный круг осадочных, магматических и рудных формаций, закономерно и структурировано возникавших в ходе проявления рифтогенного режима и проверить

Таблица 1

Парагенезис рудных формаций рифтогенно-континентальных систем и их золото-платиноносность

Этапы и фазы развития РКС		Генетические ряды рудных формаций		Время проявления формаций						
1	2 Ассоциации рудоносных формаций	3 Ассоциации рудных формаций	4 Рудоносные структуры, районы, месторождения, рудопроявления и их минералогия	X'ZC	TM'ZC	X'ZA		сводная колонка		
				T ₁	D ₁	J ₁	K ₁		9	
Активный или собственно рифтогенный этап	1 фаза. <i>Формирование обширной пещеризированной поверхности</i>		Рудные формации кор выветривания		C-P	S-D ₁	T ₁	J ₁		
		Бурожезеликовая-мартитовая	Линейные зоны окисления гематит-магнетитовых руд	В.Саян-Краснокаменная гр.; Г.Шория-Казское, Сухаринское	+	+	+	+	⊗⊙	
		Гетит-гидротетит-лимонитовая	Линейные зоны окисления барит-флюоритовых руд	Тува-Ултай-Чозская гр.		+		+	+	
		Силикатно-никелевая	Коры выветривания гипербазитовых массивов	Салаир-Белнинское, Тигун-Таловское		+	+	+	⊗	
		Оксидно-марганцевая (псиломелан-вадатовая, псиломелан-ниролизитовая)	Линейные зоны окисления Mn-руд и повывешено Mn. пород	Енисейский кр.-Мазульское, Караульская гора, Порожинское	+	+			+	
		Бокситовая (D ₁)	Первичные и переотложенные коры выветривания в карстах	Салаирская гр.; Енисейский кр.-Татарское, Ивановское	+	+			⊗	
		Фосфоритовая	Коры выветривания фосфоритовых формаций (карстовый и др. типы)	К.Алатау-Гамальское, Телекское; Енисейский кр.-Редкое II, Верхнекиргитское	+	+			⊗⊙	
		Магнетитовая	Линейные зоны дезинтеграции апонитербазитовых серпентинитов	Тува-Хонское, Шагонарское		+			+	
		Каолиновая (каолин и каолиновые глины)	Коры выветривания на гранитных и метаморфических породах	Енисейский кр.-Бельское, Покровское, Черновское; К. Алатау	+	+				
		2 фаза. <i>Сводное поднятие, заложение осевого трога и др. депрессий, рифтогенный вулканизм</i>		Вулканогенные и вулканоогенно-осадочные рудные формации депрессионных структур		T ₁₋₂	D ₁₋₂	J ₁₋₂	K ₁	
		Красноцветная терригенная молассовая (D ₁)	Медистых конгломератов и песчаников и меденосных лав	Э.Тува-Хонделенское; Миусинский кр.-Казановское, Тустуджальское, Воронихинское и др.	+	+	+	+	⊗⊙	
		Терригенно-карбонатная (D ₁)	Бокситовая	Салаир		+			⊗	
		Эффузивная базальт-трахитовая, трахибазальтовая, базальт-андезит-дацит-риолитовая, базальт-риолитовая (D ₁)	Антраколитовых базальтов. Радиогенхимически специализированные вулканы	Миусинский пр. Миусинский пр.; U, Pb, Zr, Nb, Be, Y	+	+	+	+	⊗	
		Щелочно-ультраосновная, щелочно-ба-	Щелочноосновные или псевдощелоч-	Назаровская вл.; К.Алатау-г.Св-						

Активный или собственно рифтогенный этап	вальтовая и щелочно-салическая (Na и K) вулканогенные формации	гопосные лава	кол		+		+	+	
		Барит-гематит-сидеритовая, жильная	Миусунский пр., Назаровская вл.		+	+	+	+	
		Барит-стронцинитовая, редкоземельная, апатитовая, редкометаллическая	Западно-Забайкальская провинция: Sr, Ba, P ₂ O ₅ , P, Fe	+	+		+	+	
		Зоны березитизации и других изменений в вулканитах базальт-диоритовой формации в ареалах палеовулканов	Медно-редкометаллическая пегматенная	Ю-В Г. Алтай-Алтинское м-е и др.	+	+	+	++	∞∞
			Золото-полиметаллическая	Г. Тува, Забайкалье, Алдан, Таймыр	+	+	+	+	∞∞ •
		Золоторудная	Г. Тува; Забайкалье, Алдан		+	+	+	∞	
		Золото-сурьмяно-вольфрам-ртутный ряд	Таймыр; Забайкалье-Балейское Au-Ag рудное; Итаткинское (Au-Sb); Солнечное (Sb) и др.	+			+	∞ •	
		Флюоритовая	Забайкалье, Таймыр	+			+	+	
		Фтор-молибден-урановая	Вулкано-тектонические структуры Забайкалья; Монголии; В. Саян	+	+		+	∞	
		Редкометаллическая кварцевожильная	Забайкалье; Mo, W+Au			+	+	∞	
	Песчанистая терригенно-андезит-диоритовая полиформационная, траншная	Железорудная кремнисто-гематитовая вулканогенно-осадочная	Г. Алтай-Коргонско-Кумирская гр.; Туусская пр.	+	+			+	
		Агальматолитовая	Тува-Сарыханское		+			+	
		Гематитовая осадочная (D ₂)	Г. Алтай-Калутинское					+	
		Железорудная сидеритовая вулканогенно-осадочная (?), осадочная	Западная Сибирь, Забайкалье	+		+	+	+	
		Марганцевая	Г. Алтай-Прозрачное, Северо-Холзунское и др.	+	+			+	
			Магматические и магматически-метасоматические рудные формации		T _{1,2}	D _{1,2}	J _{1,2}	K ₁	
	3 фаза. Оформление "плечи" рифтов, стрифтовый интрузивно-субвулканический и вулканоплутогонический магматизм	Дифференцированных ультрабазит-базитовых (траншных) интрузивов	Сульфидные Норильского типа	Mn, Cu, Ni, Co (Au, Ag)	+				∞•∞
			Оксидно-малосульфидные	Норильский и Таймырский р-ны - Mn, Fe, Cr	+				∞∞
			Скарновые	Там же - Pt - малосульфидные	+				∞∞
			Графитовые	Там же - Pt-Fe - металлы	+				∞
		Дифференцированных базитовых интрузивов	Магматогенные титаномангнетитовые с сульфидами	Г. Алтай, Харловский интрузив - Ti, V, Fe	+	+			+
	Осадочно-гидротермальные, диат-		Туусский и Ашаро-Пильмский					∞	

Активный или собственно рифтогенный этап	окрашенное оруденение)	денегне + МПН							
		Скарниевые и гидротермально-метасоматические рудные формации, связанные с гранитоидами							
	Гранит, граносениг-сенигтовые интрузивы (контактово-метасоматические преобразования в эзоконтактах интрузивов) (D ₁)	Полиметаллическая скарниевая аллохтонная	С-В Тува-Скарниевое; Алдан-г. Мурун			+	+		∞
		Железюрудная магнетитовая (авто- и аллохтонная) иногда кобальтсодержащая	К.Алатау-Тейское; Г.Шорни-Копдомская гр.; В.Саян-Краснокаменная гр.; Г.Алтай-Итское, Белоречское			+			∞
	Гидротермальный метаморфизм кремнисто-осадочных руд в югах влияния гранитных интрузивов (D ₁₋₂)	Железюрудная магнетитовая (анатитсодержащая) автохтонная	Г.Алтай-Холтуинское			+			+
	Габбро-диорит-гранодиоритовых интрузивов (D ₁₋₂ ; J ₁₋₂)	Пегматитовые, грейзеновые, гидротермальные рудные формации с устойчивой связью с гранитоидными комплексами							
		Медиопорфировая	С-В Тува-Кижин-Хемское, Аксутское и др.			+			∞
		Зоны грейзенизации, серицитизации и окварцевания; кварцево-жильные, рудных жил	Месторождения Mo, W, редких металлов; золоторудное, золото-полиметаллическое - Забайкалье, Становой блок			+	+	+	∞
		Молибден-порфировая и токверковая	К.Алатау-Ничульское, Атаскырское; В.Саян-Улуг-Калых-Осское, Забайкалье			+	+		∞
	Гранит-граносенигтовых интрузивов (D ₁₋₂ ; J ₁₋₂ ; T ₁)	Комплексное редкометалльное оруденение В.Саяна	Месторождения магнетита, Mo, Mo-W±Pb±Cu±Pb±Zn, Cu, Mo		+	+	+		+
	Гранит-лекогранитовых интрузивов (D ₁₋₂ ; J ₁₋₂ ; J ₁₋₃)	Шеллитовая анографитовая	В.Саян-Улуг-Альмское			+	+		+
		Редкометалльно-штокверково-грейзеновая	С-В Тува, В.Саян, Забайкалье, Тува; W, Mo, Nb, + Pb, Zn, Cu, Au			+	+		∞
		Грейзеновая кварц-касситеритовая, кварц-вольфрамитовая, кварц-молибденитовая, редкометалльная ± Pb-Zn и Au оруденение	Забайкалье, Даурская зона; Тува, В.Саян			+	+		∞
		Березитовая, кварцево-жильная золоторудная	Тува, Забайкалье			+	+		∞
	Формация мобилизат-плутонов (J ₁₋₂)	Редкометалльные и камнецветные грейзены, гидротермальные жилы и пегматиты. Шерлювогорско-Спикофинско-Нмаджинская и Борщевочная юга Забайкалья	Оловосные пегматиты и кварцевые жилы, кварц-флюоритовые жилы, воробьевит, акамарины, топаз, морион, полихромный турмалин				+		+

Активный или собственно рифтогенный этап	Комплексы щелочных гранитов и сиенитов (D ₂ ; J ₂)	Флюоритовая редкометалло-редкоземельно-радиоактивная жильная и метасоматическая	Месторождения и рудопроявления редкометалльных жил и альбититов. В.Саян, Тува, Забайкалье и Монголия	+	+	+	+	+
	4 фаза. <i>Проблуживающий дайковый магматизм и затухание рифтогенного режима</i>	Магматогенно-гидротермальные, гидротермальные рудные формации, связь с магматическими комплексами у которых устанавливается не всегда	T ₂	D ₂	J ₂	K ₁₂		
	Проявления малых интрузий и даек ультраосновного, основного, среднего и кислого составов повышенной щелочности в зонах ретернированных разломов и линейно-узловых ареалах трещинных зон и связанных с ними эманаций. Дайки часто имеют региональные масштабы проявления	Сульфидно-арсенидная и арсенидная; медно-никель-кобальтовая и халькопирит-спирит-арсениспиритовая! Au и Ag, иногда магнетитово-сульфидное оруденение.	Тува-Узунайское, Кальвовское и др.; Г. Алтай (северо-запад)-Петровское; Томский выступ и др.	+	+		+	• (X)
		Висмут-сульфосольная кобальтсодержащая	Ю.В.Тува-Каатгайтинское, Праволзунхемское		+			+
		Медно-висмут-кобальт-вольфрамовая	Г. Алтай, Юстыдский пр. - Олендзюльское м-е		+			+
		Золото-редкометалловая с комплексным или специализированным на Au, Ag, Mo, W и полиметаллы оруденением	Забайкалье-Степной блок, Дарсун-Китчинская рудоносная зона-Дарсунское м-е				+	• (X)
		Баритовая, сульфидно-баритовая, барит-флюорит-железородная	Обрамление Минусинского пр.-Саксырское, Тирексульское, Гаптан-туралы; Ц. Тува	+	+			+
		Ртутная, золото-ртутная	Ц. Тува, Г. Алтай; Гаймыр	+	+			(X)
		Флюоритовая	Г. Алтай-Каячинское; К.Алтау-Малорастайское	+	+			+
		Золото-сульфидная, золото-кварцевая	Салаир		+			(X)
Уран-сульфидная гидротермально-метасоматическая		Минусинский урановорудный район (U, Mo, As, Pb, Ag, Hg)			+		+	
Пассивный или плитно-синклизный этап	5 фаза. <i>Преобразование рифтов, частичная эрозия "плеч", углубление депрессий</i>	Осадочные рудоносные формации, возникшие при участии каталитично-гидротермальных процессов		T ₂₋₃	D ₂₋₃	J ₂₋₃	K ₁₃	
	Группа пестроцветных континентальных молассоидных формаций: вулканогенно-терригенная; и песчково-алеврит-песчаниковая; туффитовая и др.	Бокситовая	Салаир-Обуховское, Бердеко-Майское, Октябрьское и др. месторождения		+			+
		Стратиформные м-я сидерита гидротермально-метасоматические (?)	Забайкалье, Северо-Аргунская вл., м-е Березовское и др.				+	+
		Железородная кремнисто-гемаги-	Ю.-В. Г. Алтай-Калугинское		+			+

	товая							
	Медистых песчаников	Миусинский пр.-Нешищенское и др., Ц.Тува	+	+				+
	Синцово-цинковая	Тува-Солгур, Байтальское, Тебейское		+				+
	Урановорудная, пластовая	Миусинский пр.-Приморское; Тувинский пр.-Усть-Юкское		+	+			+
	Родуситовая	Южно-Миусинская и Назаровская впадины		+				+
	Галитовая	Ю.Тува-Дустатское	+	+				+
	Гипсоносная; целеститовая	Миусинская гр.	+	+				+
	Битумов и нефтепроявлений	Миусинский пр., Кузнецкий пр., впадины Забайкалья и Алдана и др.	+	+	+	+		+
6 фаза. <i>Формирование надрифтовых впадин и прогибов, эрозии "плеч" рифтов</i>	Осадочные рудные формации		G ₁	D ₁	J ₁	K ₁		
Ряд формаций от прибрежно-морских, морских до грубообломочных молассонидных и сероцветных континентальных	Флюоритовая (ратовкитовая)	Миусинский пр.-Журское и др.		+				+
	Редкометалльно-фосфатная с битуминоидами	Гр. проявлений Миусинского, Тувинского и др. прогибов		+	+	+	+	+
	Целеститовая	Миусинский пр.		+				+
	Каменноугольная	Миусинский пр. и др.	+	+	+	+	+	+
	Нефтегазопроявлений	Миусинский пр. и др.	+	+	+	+	+	+
7 фаза. <i>Образование плитно-синклитного чехла</i>			J-K	G ₂ -K	K	K ₂		
Сероцветные озерно-континентальные терригенно-осадочные формации	Бентонитовая (C ₁)	Миусинский кр.		+				+
	Каменноугольная (C ₂ -P)	Миусинский басс.-Черноорское, Иныхское; Кузбасс, Ю. Якутия, Забайкалье		+				⊖
	Каменноугольная (J _{1,2})	Улут-Хемский басс.; м-н Кузбасса		+	+			⊖
	Буругольная (J _{2,3})	Канско-Ачинский басс.		+	+	+	+	⊖⊖
	Железородная сидерит-бури-железняковая (J ₃)	Канско-Ачинский басс.		+	+	+	+	⊖⊖
Грунта континентальных аллювиальных, озерно-болотных, прибрежно-морских и морских формаций Западной Сибири	Бокситовосная, каолиновых глин (K ₁)	Прибортовые части ЗСП	+					+
	Битуминозная нефтепроявляющая	ЗСП	+					⊖⊖
	Буругольная (J _{2,3})	ЗСП и ее прибортовые части	+					⊖
	Нефтегазосная (J-K)	ЗСП, Хатанский прогиб	+					⊖⊖

штейн. В этом отношении следует подчеркнуть, что если для АССО наличие благородных металлов в щелочных породах явление нетрадиционное, то для месторождений Крипл-Крик (США), Ыллымахского вулканоплутона (Шнай, Орлова, 1977) и других щелочных массивов ряда провинций мира это уже непреложный факт. Еще в большей степени это касается рифтогенных металлизированных и углеродистых осадков – цехштейнов. Так, в месторождении медистых песчаников Люблин (Польша), локализованном в красноцветных отложениях цехштейна, в битуминозном прослойке, мощностью в несколько сантиметров, установлены аномальные содержания Au – 3000 г/т, Pt – 340 г/т и Pd – 1000 г/т (Полуаршинов, Константинов, 1994; Kucha, 1988). Комплексная рудоносность подобных отложений в рифтовых структурах Западной Европы, в основном отработанных, давно уже история.

В свете этих данных не кажутся удивительными сообщения о высоких (до промышленных) концентрациях благородных, редких, радиоактивных и других металлов в битумоидах, нефтях, нефтепроизводящих породах и углях различных районов России и мира (Горжевский и др., 1990; Лазаренков и др., 1996; Творякова и др., 1996), в том числе и для Западно-Сибирской плиты и ее обрамления.

Завершая данное сообщение, необходимо отметить следующий момент. Практически все исследователи, занимавшиеся изучением минерогенеза, магматизма и геологического строения тех или иных регионов, в которых располагаются отдельные структуры исследованных РКС, подчеркивали определяющую роль в их строении продольных и поперечных разломов. К этому же заключению пришел и автор. Действительно, трансрегионально проявленные сопряженные системы продольных и поперечных разломов являются главной основой структурного парагенезиса исследованных рифтов. Для каждой из них прослеживается тенденция доминирующей связи вулканизма с депрессиями и системой продольных (раздвиговых) разломов, а интрузивного магматизма с поднятиями и поперечными (сдвиговыми) нарушениями, что в полной мере относится и к соответствующим ассоциациям рудных формаций. Анализ этих фактов, в сочетании с данными по глубинному строению рифтовых систем, наводит на мысль об особой роли в процессе рифтогенеза подкорковых волноводов сейсмической и тепловой энергии Земли, как ведущих факторов магматизма и деструкции коры мантийными астенолитами, а также как первопричину заложения основных зон циркуляции глубинных рудоносных флюидно-магматических и флюидно-гидротермальных систем.

До сих пор эмпирически установленная закономерность, касающаяся определяющей роли продольных и поперечных разломов в структурах подобного типа, не находит себе должного объяснения. Между тем, ответ может быть очень простым, если учесть фундаментальное физическое свойство сейсмической энергии, которое проявляется в жестких средах типа земной коры в виде опережающих продольных и запаздывающих – поперечных сейсмических (упругих)

волн: “Для однородной среды характерны два независимо распространяющихся типа движения: продольное смещение, характеризующееся наличием только сжатия и расширения элементарных объемов среды и смещение, связанное с вращением элементарных объемов. Первое вызывает продольные, второе – поперечные волны...” (Геологический ..., 1978, с.117). Иными словами, речь идет о продольном разрыве (или смятии), в случае преодоления предела прочности среды, и о поперечном сдвиге.

Проявление этого процесса в геологических масштабах и на фоне характерного для рифтинга растяжения, вполне может привести к образованию характерных для РКС ортогональных разломов.

В заключении настоящего сообщения хочется выразить надежду на то, что проведенные исследования в определенной степени способствуют более системному восприятию разных сторон рифтогенно-континентального режима. Наверняка часть предложенных металлогенических построений вызовет дискуссию. Однако, следует иметь в виду тот факт, что разработанная автором схема структурно-тектонического развития РКС и использованная схема металлогении девонского этапа АССО в подавляющем большинстве случаев органично слились в единое целое, а рудные формации раннедевонской РКС нашли своих аналогов в соответствующих структурах раннетриасовой и юрско-меловой систем. Это является одним из важнейших доказательств принципиальной верности проведенных построений.

Согласно правилу А.Ф.Коробейникова (1987) для золоторудных объектов вероятность наличия потенциального промышленного оруденения тем выше, чем шире дисперсия содержаний металла в исследуемых породах. Это правило в полной мере применимо и к изученным РКС, а установленные закономерности структурно-тектонического строения систем и их составных частей, состава и особенностей пространственно-временной локализации, присущие рудным формациям, позволяют более обоснованно и целенаправленно проводить прогнозные и поисковые работы.

Литература

1. Геологический словарь. М.: Недра, Т.1, 1978.- 486 с.
2. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т.7. Алтай-Саянский и Забайкало-Верхнеамурский регионы. Кн.1. Алтай, Саяны, Енисейский край / М-во геологии СССР. Всесоюз. науч.-исслед. геол.ин-т; Под ред.П.С.Матросова, Г.Н.Шапошникова.Л.: Недра, 1988.-300с.
3. Гринев О.М. Эволюция щелочно-габброидного магматизма Кузнецкого Алатау: Автореф. дисс.канд.-геол.-мин.наук. Томск, 1990.-18с.
4. Гринев О.М. Сравнительная характеристика морфотектоники рифтогенных систем обрамления Сибирской плиты / Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научной конф. Томск: Изд-во Томск.ун-та, Т.1, 1998. - С.50-55.

5. Коробейников А.Ф. Условия концентрации золота в палеозойских орогенах. Новосибирск: Наука, 1987.-177с.

6. Лазаренков В.Г., Аль-Хатиб Махмад Ханай, Колосова Л.П., Ушинская Л.А., Копылова Т.Н. Содержание элементов платиновой группы (ЭПГ) и золота в нефтях месторождений Джбисса и Омар (Сирия) // IV Международный симпозиум "Минерально-сырьевые ресурсы стран СНГ". Тез.докл. Санкт-Петербург, 1996.-С.36.

7. Милановский Е.Е. О корреляции фаз учащения инверсий геомагнитного поля, понижений уровня мирового океана и фаз усиления деформаций сжатия в земной коре в мезозое и кайнозое // Геотектоника, № 1, 1996.-С.3-11.

8. Овчинников Л.Н. Рудный процесс (основная концепция) // Разведка и охрана недр, № 8, 1996.-С.27-29.

9. Парагенезис металлов и нефти в осадочных тол-

щах нефтегазоносных бассейнов/Сборник ст. под ред. Д.И.Горжевского и Д.И.Павлова. М.: Недра, 1990.-268с.

10. Полуаршинов Г.П., Константинов В.М. О новых типах платиноидного оруденения // Минеральные ресурсы России, № 4, 1994.-С.20-23.

11. Соколов Б.А., Старостин В.И. Флюидодинамическая концепция формирования месторождений полезных ископаемых (метаморфических и углеводородных) // Смирновский сборник. Люберцы: Изд-во ВИНТИ, 1997.-С.100-145.

12. Торикова М.В., Кудимов Ю.А., Тимофеев П.В. Редкие металлы в нефтях, ископаемых углях, продуктах их переработки и минерализованных водах // Разведка и охрана недр, № 8, 1996.-С.21-23.

13. Шнай Г.К., Орлова М.П. Новые данные о геологии и золотоносности Ыльмакского массива // Геология и геофизика, № 10, 1977.-С.57-65.

14. Kucha H. PGM in the Zeohstein Copper Deposits, Poland. Econ. Geol. - 1988. - Vol.77, № 6. - P.1578-1591.

Main features of morphotectonics, magmatism, ore genesis and gold-platinum mineralisation of rift systems bounding Siberian Platform

O.M.GRINYOV

Tomsk State University, Tomsk, Russia

The attempt has been made to correlate volcanogenic-sedimentary, intrusive, sedimentary and their associated ore formations in the Tuva-Minusinsk-West-Siberian (D1), Khatanga-West-Siberian (T1) and Khaenteysky-Transbaikal-Aldan rift systems on the basis of the scheme for riftogenic-continental tectogenesis being developed by the author. There has been ascertained the principal similarity in correlated formations composition and their correspondence in forming with the main stages and phases of the riftogenic process evolution. Gold-platina-bearing has been analysed in ore-bearing formations being indicative of their common specialization for noble metals.